

PROJEKT BUDOWLANY
Z ELEM. PROJEKTU WYKONAWCZEGO

CZĘŚĆ : **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

BRANŻA: **ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA**
 4.10. OBLICZENIA STATYCZNE

OBIEKT : **GMINNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW**
 Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

ADRES:

INWESTOR:

JEDNOSTKA PROJ.

DATA : **kwiecień 2013 r.**

	Autorzy	Pieczętka	Podpis	
	Konstrukcja:			
	Projektant			
	Sprawdzający			

OBLICZENIA

1. Dach

1.1 Obciążenie śniegiem

II strefa śniegowa

$$1,6 \cdot 0,8 =$$

$$1,28 \quad 1,50 \quad 1,92 \text{ kN/m}^2$$

1.2 Połąć D1

opis obciążenia [kN/m ²]	obc. char.	γ_f	obc. obl.
1. 2xpapa na lepiku z wkładką jutową	0,18	1,30	0,23
2. płyta pilśniowa twarda 0,5 cm	0,04	1,30	0,05
3. wełna mineralna 10 cm	0,20	1,30	0,26
4. blacha trapezowa	0,08	1,30	0,10
5. obciążenie śniegiem	1,28	1,50	1,92
6. obciążenie użytkowe	0,50	1,40	0,70
RAZEM:	2,28		3,27

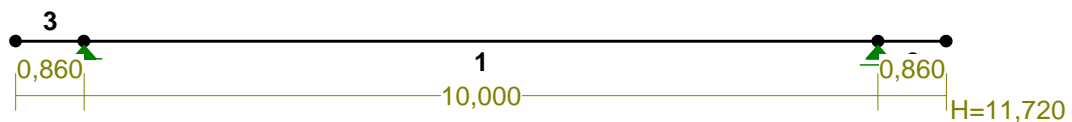
Ciężar połaci dachowej na 1 m ² rzutu poziomego:				$g' =$	2,28	1,43	3,27
$\alpha =$	2	°					
Obciążenie ciągłe stałe				$g =$	1,10	1,30	1,43
$a =$	2,20	m					
Obciążenie ciągłe śniegiem				$s =$	2,82	1,50	4,22
$a =$	2,20	m					
Obciążenie ciągłe użytkowe				$p =$	1,10	1,40	1,54
$a =$	2,20	m					

Blacha trapezowa T60/0,63

Dźwigar I300 p / I100

NAZWA: D1

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:		ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.				1,10
A - " "	Zmienne	1	1,00	1,00
G - " "	Stałe			1,30
P - " "	Zmienne	2	1,00	1,40
S - " "	Zmienne	1	1,00	1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - " "	EWENTUALNIE
G - " "	EWENTUALNIE
P - " "	EWENTUALNIE
S - " "	EWENTUALNIE

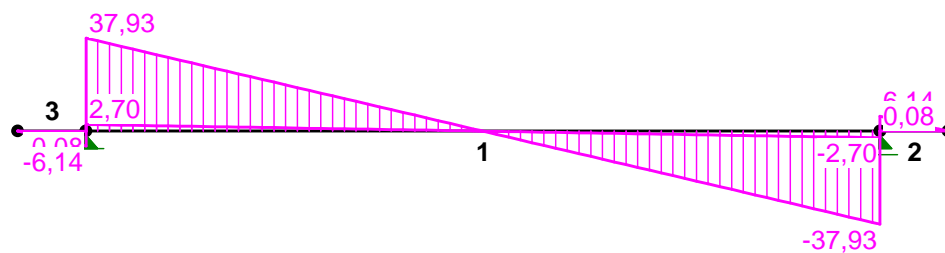
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+G+P+S

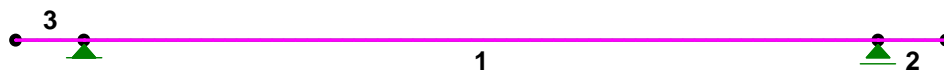
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



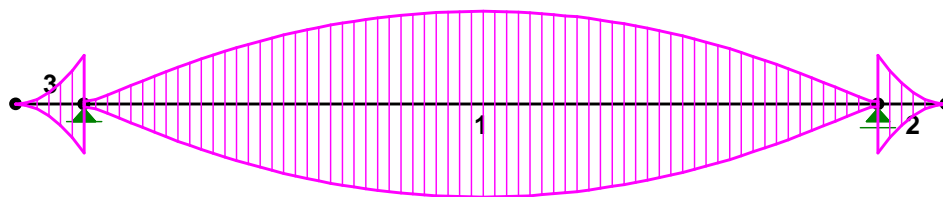
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,000	92,18*	0,00	0,00	AGPS
	0,000	-2,64*	37,93	0,00	AGPS
	0,000	-2,64	37,93*	0,00	AGPS
	0,000	-2,64	37,93	0,00*	GPS
	5,000	92,18	0,00	0,00*	GPS
	0,000	-2,64	37,93	0,00*	GPS
	5,000	92,18	0,00	0,00*	GPS
2	0,860	-0,00*	-0,00	-0,00	A
	0,000	-2,64*	6,14	-0,00	AGPS
	0,000	-2,64	6,14*	-0,00	AGPS
	0,000	-2,64	6,14	0,00*	GPS
	0,860	-0,00	-0,00	0,00*	GPS
	0,000	-2,64	6,14	0,00*	GPS
	0,860	-0,00	-0,00	0,00*	GPS
3	0,000	2,64*	-6,14	0,00	AGPS
	0,860	0,00*	-0,00	0,00	A
	0,000	2,64	-6,14*	0,00	AGPS
	0,000	2,64	-6,14	0,00*	GPS
	0,860	-0,00	-0,00	0,00*	GPS
	0,000	2,64	-6,14	0,00*	GPS
	0,860	-0,00	-0,00	0,00*	GPS

* = Wartości ekstremalne

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	0,000	0,021*		4,20	AGPS
	5,000	-0,716*		-146,79	GPS
	5,000		0,716*	146,79	GPS
	0,000		-0,021*	-4,20	GPS
2	0,000	0,376*		77,18	GPS
	0,860	-0,000*		-0,00	APS
	0,860		0,000*	0,00	PS
	0,000		-0,376*	-77,18	AGPS
3	0,860	0,000*		0,00	GPS
	0,000	-0,376*		-77,18	GPS
	0,000		0,376*	77,18	GPS
	0,860		-0,000*	-0,00	GPS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	44,07	44,07		GPS
	0,00*	2,78	2,78		
	0,00	44,07*	44,07		GPS
	0,00	2,78*	2,78		
	0,00	44,07	44,07*		GPS
2	0,00*	44,07	44,07		GPS
	0,00*	2,78	2,78		
	0,00	44,07*	44,07		GPS
	0,00	2,78*	2,78		
	0,00	44,07	44,07*		GPS

* = Wartości ekstremalne

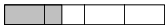
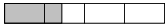

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	202,3	GPS
2	3922,8	GPS
3	3922,8	GPS

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	2 Napręż. (1)	35,9% 	GPS
	3 Napręż. (1)	35,9% 	GPS
2	1 SGU	89,8% 	GPS

1.3 Połąc D2

opis obciążenia [kN/m ²]	obc. char.	γ_f	obc. obl.
1. 2xpapa na lepiku z wkładką jutową	0,18	1,30	0,23
2. płyta pilśniowa twarda 0,5 cm	0,04	1,30	0,05
3. wełna mineralna 10 cm	0,20	1,30	0,26
4. blacha trapezowa	0,08	1,30	0,10
5. obciążenie śniegiem	3,60	1,50	5,40
6. obciążenie użytkowe	0,50	1,40	0,70
RAZEM:	4,60		6,75

Ciężar połąc dachowej na 1 m ² rzutu poziomego:				$g' =$	4,60	1,47	6,75
$\alpha =$	2 °						
Obciążenie ciągłe stałe				$g =$	1,08	1,30	1,40
$a =$	2,15 m						
Obciążenie ciągłe śniegiem				$s =$	7,74	1,50	11,61
$a =$	2,15 m						
Obciążenie ciągłe użytkowe				$p =$	1,08	1,40	1,51
$a =$	2,15 m						

Blacha trapezowa T60/0,63

Dźwigar I300 PE

1.4 Okap

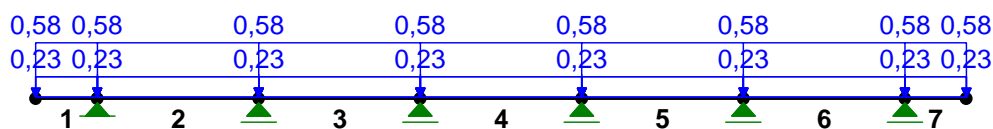
profil C300

opis obciążenia [kN/m ²]	obc. char.	γ_f	obc. obl.
1. 2xpapa na lepiku z wkładką jutową	0,18	1,30	0,23
2. płyta pilśniowa twarda 0,5 cm	0,04	1,30	0,05
3. wełna mineralna 10 cm	0,20	1,30	0,26
4. blacha trapezowa	0,08	1,30	0,10
5. obciążenie śniegiem	1,28	1,50	1,92
6. obciążenie użytkowe	0,50	1,40	0,70
RAZEM:	2,28		3,27

Ciężar połąc dachowej na 1 m ² rzutu poziomego:				$g' =$	2,28	1,43	3,27
$\alpha =$	2 °						
Obciążenie ciągłe stałe				$g =$	0,23	1,30	0,29
$a =$	0,45 m						
Obciążenie ciągłe śniegiem				$s =$	0,58	1,50	0,86
$a =$	0,45 m						
Obciążenie ciągłe użytkowe				$p =$	0,23	1,40	0,32
$a =$	0,45 m						

NAZWA: okap OP1

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: G ""				Stałe	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	0,76
2	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
7	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	0,76
Grupa: P ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	0,76
2	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	2,00
7	Liniowe	0,0	0,23	0,23	0,00	0,76
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	0,76
2	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	2,00
3	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	2,00
5	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	2,00
6	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	2,00
7	Liniowe	0,0	0,58	0,58	0,00	0,76

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
G - ""	Stałe		1,30

P - " "	Zmienne	1	1,00	1,40
S - " "	Zmienne	1	1,00	1,50

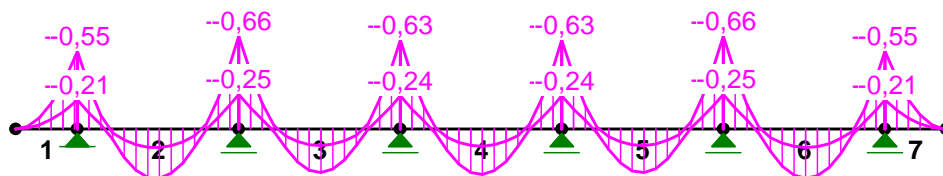
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
G - " "	EWENTUALNIE
P - " "	EWENTUALNIE
S - " "	EWENTUALNIE

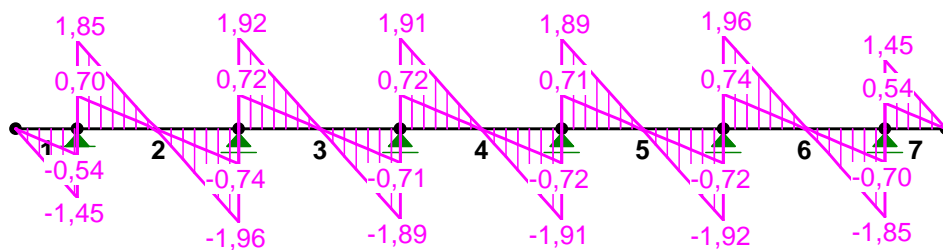
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : G EWENTUALNIE: P+S

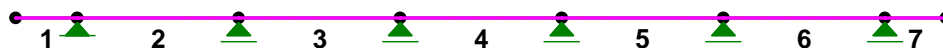
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

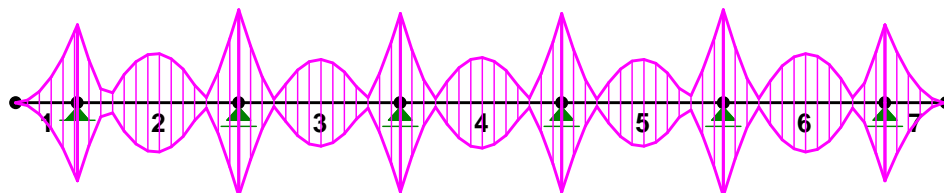
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	-0,00*	0,00	0,00	G
	0,760	-0,55*	-1,45	0,00	GPS
	0,760	-0,55	-1,45*	0,00	GPS
	0,760	-0,55	-1,45	0,00*	GPS
	0,000	-0,00	0,00	0,00*	GPS
	0,760	-0,55	-1,45	0,00*	GPS
	0,000	-0,00	0,00	0,00*	GPS
2	1,000	0,35*	-0,05	0,00	GPS
	2,000	-0,66*	-1,96	0,00	GPS
	2,000	-0,66	-1,96*	0,00	GPS
	2,000	-0,66	-1,96	0,00*	GPS
	1,000	0,35	-0,05	0,00*	GPS
	2,000	-0,66	-1,96	0,00*	GPS
	1,000	0,35	-0,05	0,00*	GPS
3	1,000	0,31*	0,01	0,00	GPS
	0,000	-0,66*	1,92	0,00	GPS
	0,000	-0,66	1,92*	0,00	GPS
	0,000	-0,66	1,92	0,00*	GPS
	1,000	0,31	0,01	0,00*	GPS
	0,000	-0,66	1,92	0,00*	GPS
	1,000	0,31	0,01	0,00*	GPS
4	1,000	0,32*	0,00	0,00	GPS
	0,000	-0,63*	1,91	0,00	GPS
	0,000	-0,63	1,91*	0,00	GPS
	0,000	-0,63	1,91	0,00*	GPS
	1,000	0,32	0,00	0,00*	GPS
	0,000	-0,63	1,91	0,00*	GPS
	1,000	0,32	0,00	0,00*	GPS
5	1,000	0,31*	-0,01	0,00	GPS
	2,000	-0,66*	-1,92	0,00	GPS
	2,000	-0,66	-1,92*	0,00	GPS
	2,000	-0,66	-1,92	0,00*	GPS
	1,000	0,31	-0,01	0,00*	GPS
	2,000	-0,66	-1,92	0,00*	GPS
	1,000	0,31	-0,01	0,00*	GPS
6	1,000	0,35*	0,05	0,00	GPS
	0,000	-0,66*	1,96	0,00	GPS
	0,000	-0,66	1,96*	0,00	GPS
	0,000	-0,66	1,96	0,00*	GPS
	1,000	0,35	0,05	0,00*	GPS
	0,000	-0,66	1,96	0,00*	GPS
	1,000	0,35	0,05	0,00*	GPS

7	0,760	0,00*	0,00	0,00	G
	0,000	-0,55*	1,45	0,00	GPS
	0,000	-0,55	1,45*	0,00	GPS
	0,000	-0,55	1,45	0,00*	GPS
	0,760	0,00	0,00	0,00*	GP
	0,000	-0,55	1,45	0,00*	GPS
	0,760	0,00	0,00	0,00*	GP

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŹENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			

1	0,760	0,009*		1,49	GPS
	0,000	-0,000*		-0,00	GP
	0,000		0,000*	0,00	GP
	0,760		-0,009*	-1,49	GPS
2	2,000	0,011*		1,78	GPS
	1,000	-0,006*		-0,94	GPS
	1,000		0,006*	0,94	GPS
	2,000		-0,011*	-1,78	GPS
3	0,000	0,011*		1,78	GPS
	1,000	-0,005*		-0,83	GPS
	1,000		0,005*	0,83	GPS
	0,000		-0,011*	-1,78	GPS
4	0,000	0,010*		1,70	GPS
	1,000	-0,005*		-0,87	GPS
	1,000		0,005*	0,87	GPS
	0,000		-0,010*	-1,70	GPS
5	2,000	0,011*		1,78	GPS
	1,000	-0,005*		-0,83	GPS
	1,000		0,005*	0,83	GPS
	2,000		-0,011*	-1,78	GPS
6	0,000	0,011*		1,78	GPS
	1,000	-0,006*		-0,94	GPS
	1,000		0,006*	0,94	GPS
	0,000		-0,011*	-1,78	GPS
7	0,000	0,009*		1,49	GPS
	0,760	-0,000*		-0,00	GP
	0,760		0,000*	0,00	GP
	0,000		-0,009*	-1,49	GPS

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Zgin.(54)	1,0%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS
	2	Zgin.(54)	1,2%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS
	3	Zgin.(54)	1,2%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS
	4	Zgin.(54)	1,1%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS
	5	Zgin.(54)	1,2%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS
	6	Zgin.(54)	1,2%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS
	7	Zgin.(54)	1,0%	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> GPS

2. Strop**2.1 Strop - antresola**

			obc.char.	wsp.	obc.obl.
1. Gres kamienny			0,44	1,30	0,57 kN/m ²
2. szlichta cementowa	3	cm	0,63	1,30	0,82 kN/m ²
3. styropian	5	cm	0,02	1,30	0,03 kN/m ²
4. płyta stropowa żelbetowa	15	cm	3,75	1,10	4,13 kN/m ²
5. tynk cem. - wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m ²
		g=	5,13	1,15	5,92 kN/m ²
6. Obc. użytkowe		p=	3,00	1,30	3,90 kN/m ²
		q=	8,13	1,21	9,82 kN/m ²
Obciążenie zewnętrzne stałe:		g'=	1,38	1,30	1,79 kN/m ²
Obciążenie zewnętrzne całkowite:		q'=	4,38	1,30	5,69 kN/m ²

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol

Grubość

Pole powierzchni

Poziom pł. środk.

Materiał

1

150mm

103,53m²

-0,08m

C20/25

1.2. Dane żeber

Symbol

Przekrój

Szer. wsp. b_{eff}

Całk. długość

Poziom osi oboj.

Materiał

B1/B2

650x240mm

0,00m

8,18m

+0,18m

C20/25

N3

310x240mm

0,00m

1,70m

-0,16m

C20/25

N3

310x240mm

0,00m

1,70m

-0,16m

C20/25

N4

310x240mm

0,00m

0,66m

-0,16m
C20/25

1.3. Model konstrukcyjny

1.4. Grupy obciążeń

Symbol

Nazwa

Rodzaj

Znaczenie

γ_{f1}

γ_{f2}

Ψ_d

c.w.

ciężar własny

stałe

1,1

1

1

G

Stałe

stałe

1,3

1

1

P

użytkowe

zmienne

1

1,3

1

1.5. Lista obciążeń

Lp.

Grupa

Rodzaj

γ_{f1}

γ_{f2}

Wartość obc.

Współrzędne

1
G
cała płyta
1,3
1
1,40kN/m²
płyta "1"

2
P
cała płyta
1,3
1
3,00kN/m²
płyta "1"

2. Analiza

2.1. Obwiednie reakcji w ścianach

(obc. obliczeniowe)

Ściana 2

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

N [kN/m]

M [kNm/m]

0,00	0,00	5,62	10,12	6,7*	0,00
				2,7*	0,00
1,00	0,10	5,62	9,12	47,6	0,00
				19,7	0,00
2,00	0,20	5,62	8,12	55,8	0,00
				23,1	0,00
2,27	0,23	5,62	7,85	56,9*	0,00
				23,6*	0,00
3,00	0,30	5,62	7,12	55,6	0,00
				23,1	0,00
3,64	0,36	5,62	6,48	52,9*	0,00
				22,0*	0,00
4,00	0,40	5,62	6,12	54,3	0,00
				22,6	0,00
5,00	0,50	5,62	5,12	75,2*	0,00
				31,6*	0,00
5,00	0,50	5,62	5,12	79,0*	0,00
				33,2*	0,00
6,00	0,60	5,62	4,12	43,9	0,00
				18,2	0,00
6,28	0,63	5,62	3,84	39,7*	0,00
				16,5*	0,00
7,00	0,70	5,62	3,12	63,1	0,00
				29,5	0,00
7,56	0,76	5,62	2,56	87,0*	0,00
				43,3*	0,00
7,56	0,76	5,62	2,56	77,8*	0,00
				39,5*	0,00

8,00	0,80	5,62	2,12	59,2	0,00
				30,6	0,00
9,00	0,90	5,62	1,12	20,4	0,00
				11,4	0,00
10,00	1,00	5,62	0,12	0,3*	0,00
				-1,3*	0,00

Maksymalne reakcje wypadkowe: N=484,7kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Minimalne reakcje wypadkowe: N=214,4kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Ściana 3

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

N [kN/m]

M [kNm/m]

0,00	0,00	0,12	5,12	7,7*	0,00
				3,2*	0,00
0,55	0,10	0,67	5,12	32,0	0,00
				13,3	0,00
1,10	0,20	1,22	5,12	45,1	0,00
				18,7	0,00
1,65	0,30	1,77	5,12	50,7	0,00
				21,0	0,00
2,20	0,40	2,32	5,12	52,7	0,00
				21,8	0,00
2,29	0,42	2,41	5,12	52,8*	0,00
				21,9*	0,00
2,75	0,50	2,87	5,12	51,2	0,00
				21,2	0,00
3,30	0,60	3,42	5,12	44,8	0,00
				18,5	0,00
3,85	0,70	3,97	5,12	28,2	0,00
				11,5	0,00
4,40	0,80	4,52	5,12	-3,1	0,00
				-18,7	0,00
4,95	0,90	5,07	5,12	-29,0	0,00
				-68,8	0,00
5,04	0,92	5,16	5,12	-32,5*	0,00
				-77,2*	0,00
5,50	1,00	5,62	5,12	-3,9*	0,00
				-9,2*	0,00

Maksymalne reakcje wypadkowe: N=120,3kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Minimalne reakcje wypadkowe: N=49,1kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Ściana 1

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

N [kN/m]

M [kNm/m]

0,00	0,00	0,12	8,27	86,7*	0,00
				39,8*	0,00
0,23	0,10	0,12	8,50	56,8	0,00
				25,7	0,00
0,45	0,20	0,12	8,72	26,9	0,00
				11,7	0,00
0,68	0,30	0,12	8,95	20,0	0,00
				8,4	0,00
0,91	0,40	0,12	9,18	14,0	0,00

				5,6	0,00
0,93	0,41	0,12	9,19	13,6*	0,00
				5,4*	0,00
1,14	0,50	0,12	9,40	15,3	0,00
				6,2	0,00
1,36	0,60	0,12	9,63	17,1	0,00
				7,1	0,00
1,39	0,61	0,12	9,66	17,3*	0,00
				7,2*	0,00
1,59	0,70	0,12	9,86	4,7	0,00
				-8,2	0,00
1,82	0,80	0,12	10,09	-9,5	0,00
				-25,5	0,00
1,85	0,81	0,12	10,12	-11,7*	0,00
				-28,0*	0,00
1,85	0,81	0,12	10,12	-12,6*	0,00
				-31,7*	0,00
2,04	0,90	0,31	10,12	-2,0	0,00
				-14,5	0,00
2,27	1,00	0,54	10,12	10,5*	0,00
				5,7*	0,00

Maksymalne reakcje wypadkowe: N=35,3kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Minimalne reakcje wypadkowe: N=16,0kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Ściana 5

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

N [kN/m]

M [kNm/m]

0,00	0,00	2,89	10,12	74,3*	0,00
				34,2*	0,00
0,17	0,10	2,72	10,12	58,3	0,00
				26,6	0,00
0,34	0,20	2,55	10,12	42,3	0,00
				19,0	0,00
0,51	0,30	2,38	10,12	26,2	0,00
				11,3	0,00
0,68	0,40	2,21	10,12	20,7	0,00
				8,7	0,00
0,85	0,50	2,05	10,12	20,4	0,00
				8,6	0,00
1,01	0,60	1,88	10,12	20,2	0,00
				8,5	0,00
1,13	0,67	1,76	10,12	20,0*	0,00
				8,4*	0,00
1,18	0,70	1,71	10,12	22,2	0,00
				9,4	0,00
1,35	0,80	1,54	10,12	28,7	0,00
				12,4	0,00
1,52	0,90	1,37	10,12	35,2	0,00
				15,4	0,00
1,69	1,00	1,20	10,12	41,7*	0,00
				18,4*	0,00

Maksymalne reakcje wypadkowe: N=55,7kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Minimalne reakcje wypadkowe: N=24,5kN Mx=0,00kNm My=0,00kNm

Ściana 6

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

N [kN/m]

M [kNm/m]

0,00	0,00	4,59	10,12	39,1*	0,00
				19,8*	0,00
1,03	0,03	5,62	10,12	-11,8*	0,00
				-27,8*	0,00
1,03	0,03	5,62	10,12	-9,4*	0,00
				-22,5*	0,00
3,40	0,10	7,99	10,12	21,3	0,00
				8,8	0,00
3,99	0,12	8,58	10,12	23,2*	0,00
				9,6*	0,00
5,26	0,15	9,85	10,12	20,6*	0,00
				8,6*	0,00
5,68	0,17	10,27	10,12	22,6*	0,00
				9,4*	0,00
6,53	0,19	11,12	10,12	-23,2*	0,00
				-55,9*	0,00
6,53	0,19	11,12	10,12	-22,6*	0,00
				-54,5*	0,00
6,80	0,20	11,12	9,85	-1,8	0,00
				-18,9	0,00
7,42	0,22	11,12	9,23	20,2*	0,00
				8,4*	0,00
7,86	0,23	11,12	8,79	18,8*	0,00
				7,8*	0,00
10,09	0,30	11,12	6,56	23,5*	0,00
				9,7*	0,00
10,19	0,30	11,12	6,46	23,5	0,00
				9,7	0,00
13,20	0,39	11,12	3,45	9,9*	0,00
				3,9*	0,00
13,59	0,40	11,12	3,06	63,9	0,00
				28,8	0,00
14,09	0,41	11,12	2,56	119,0*	0,00
				58,5*	0,00
14,09	0,41	11,12	2,56	13,9*	0,00
				7,0*	0,00
14,50	0,43	11,12	2,15	-7,3*	0,00
				-28,2*	0,00
15,31	0,45	11,12	1,34	4,2*	0,00
				1,6*	0,00
16,53	0,49	11,12	0,12	0,1*	0,00
				-0,4*	0,00
16,53	0,49	11,12	0,12	1,9*	0,00
				0,6*	0,00
16,95	0,50	10,70	0,12	4,0*	0,00
				2,0*	0,00
16,99	0,50	10,66	0,12	3,8	0,00
				1,9	0,00
17,80	0,52	9,85	0,12	2,2	0,00
				0,9*	0,00
20,34	0,60	7,31	0,12	2,2*	0,00
				0,9	0,00
20,39	0,60	7,26	0,12	2,3	0,00
				1,0	0,00
21,18	0,62	6,47	0,12	3,4*	0,00
				1,3*	0,00
22,03	0,65	5,62	0,12	-7,3*	0,00
				-23,0*	0,00
22,03	0,65	5,62	0,12	4,8*	0,00
				2,1*	0,00
22,49	0,66	5,16	0,12	7,7*	0,00
				2,7	0,00
22,95	0,68	4,70	0,12	7,5*	0,00
				2,9	0,00
23,79	0,70	3,86	0,12	14,9	0,00
				6,1	0,00
24,78	0,73	2,87	0,12	19,7*	0,00
				8,1*	0,00

26,16	0,77	1,50	0,12	17,7*	0,00
				7,3	0,00
26,61	0,78	1,04	0,12	17,9*	0,00
				7,4	0,00
27,18	0,80	0,47	0,12	5,5	0,00
				-4,5	0,00
27,53	0,81	0,12	0,12	-13,8*	0,00
				-33,4*	0,00
27,53	0,81	0,12	0,12	-14,8*	0,00
				-35,8*	0,00
28,36	0,83	0,12	0,95	18,9*	0,00
				7,8*	0,00
28,78	0,85	0,12	1,37	17,9*	0,00
				7,4*	0,00
29,61	0,87	0,12	2,20	19,4*	0,00
				8,0*	0,00
30,58	0,90	0,12	3,17	16,6	0,00
				6,9	0,00
32,53	0,96	0,12	5,12	-6,5*	0,00
				-15,8*	0,00
32,53	0,96	0,12	5,12	-8,2*	0,00
				-19,7*	0,00
33,98	1,00	0,12	6,57	67,1*	0,00
				31,5*	0,00

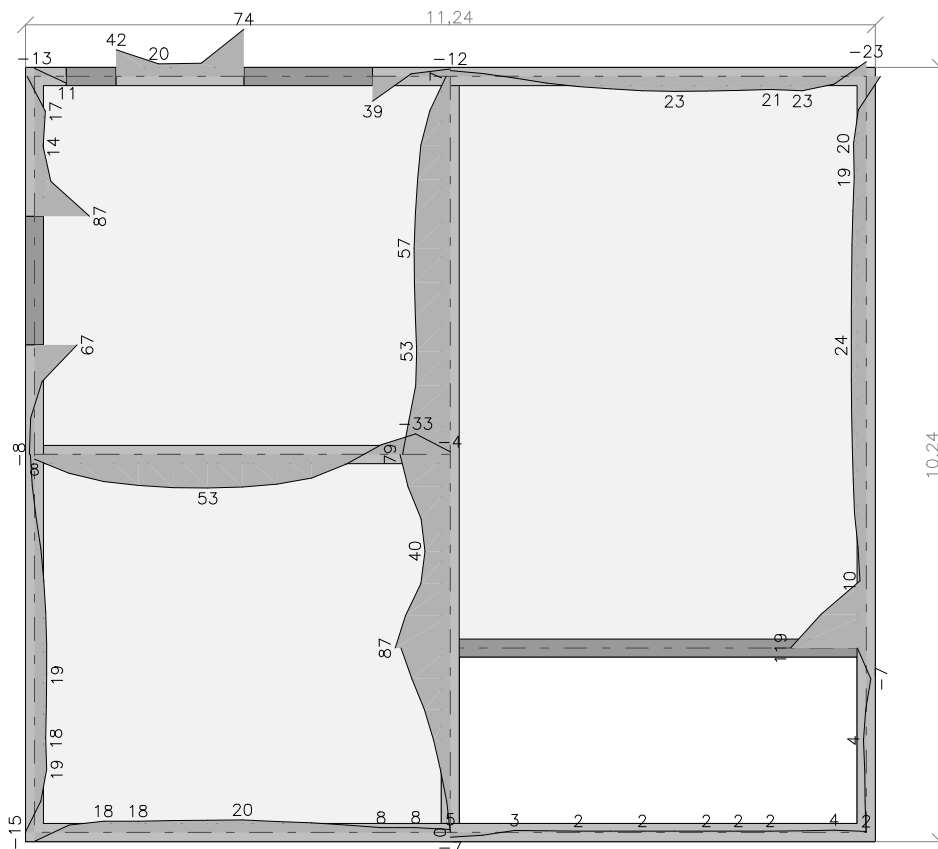
Maksymalne reakcje wypadkowe: $N=357,7\text{kN}$ $M_x=0,00\text{kNm}$ $M_y=0,00\text{kNm}$

Minimalne reakcje wypadkowe: $N=157,5\text{kN}$ $M_x=0,00\text{kNm}$ $M_y=0,00\text{kNm}$

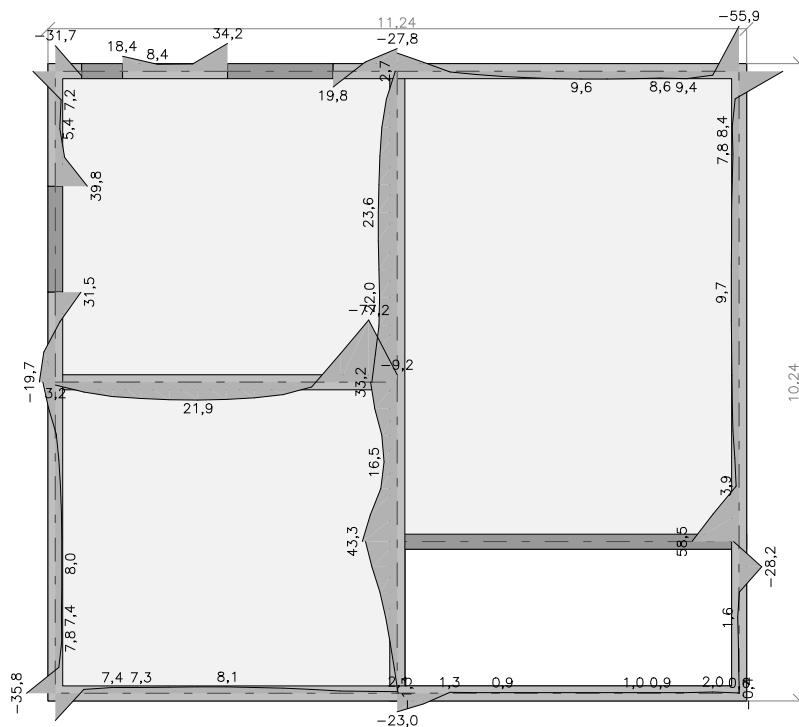
(Uwaga: znakiem * oznaczono wartości ekstremalne)

2.2. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w żebrach

Żebro N4

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

zbr. dolne #12 [szt]

zbr. górne #12 [szt]

0,00	0,00	0,54	10,12	1	0
0,07	0,10	0,61	10,12	1	0
0,13	0,20	0,67	10,12	1	0
0,20	0,30	0,74	10,12	1	0
0,26	0,40	0,80	10,12	1	0
0,33	0,50	0,87	10,12	1	0
0,40	0,60	0,94	10,12	1	0
0,46	0,70	1,00	10,12	1	0
0,53	0,80	1,07	10,12	1	0
0,59	0,90	1,13	10,12	1	0
0,66	1,00	1,20	10,12	1	0

Żebro N3

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

zbr. dolne #12 [szt]

zbr. górne #12 [szt]

0,00	0,00	2,89	10,12	1	0
0,17	0,10	3,06	10,12	1	0
0,34	0,20	3,23	10,12	1	0
0,51	0,30	3,40	10,12	1	0
0,68	0,40	3,57	10,12	1	0
0,85	0,50	3,74	10,12	1	0
1,02	0,60	3,91	10,12	1	0
1,19	0,70	4,08	10,12	1	0
1,36	0,80	4,25	10,12	1	0
1,53	0,90	4,42	10,12	1	0
1,70	1,00	4,59	10,12	1	0

Żebro N3

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

zbr. dolne #12 [szt]

zbr. górne #12 [szt]

0,00	0,00	0,12	6,57	1	0
0,17	0,10	0,12	6,74	1	0
0,34	0,20	0,12	6,91	1	0
0,51	0,30	0,12	7,08	1	0
0,68	0,40	0,12	7,25	1	0
0,85	0,50	0,12	7,42	1	0
1,02	0,60	0,12	7,59	1	0
1,19	0,70	0,12	7,76	1	0
1,36	0,80	0,12	7,93	1	0
1,53	0,90	0,12	8,10	1	0
1,70	1,00	0,12	8,27	1	0

Żebro B1/B2

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

zbr. dolne #12 [szt]

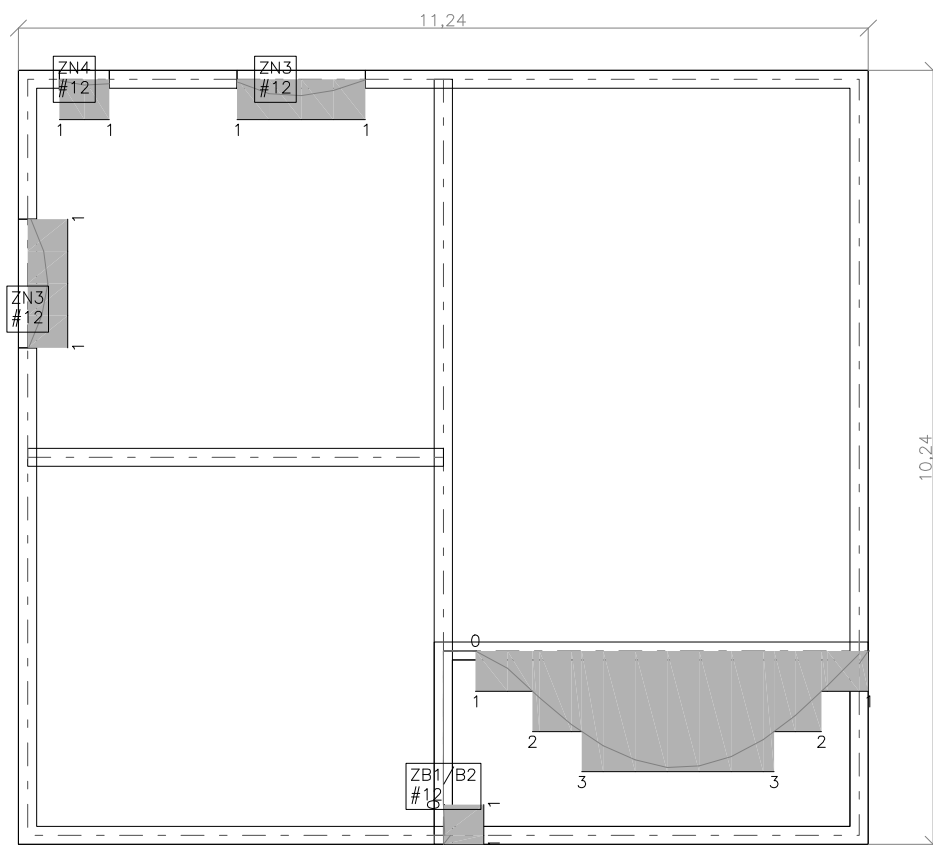
zbr. górne #12 [szt]

0,00	0,00	5,62	0,00	1	1
0,82	0,10	5,62	0,82	0	1
1,64	0,20	5,62	1,64	0	1
2,45	0,30	5,62	2,45	0	1
3,27	0,40	6,33	2,56	1	1
4,09	0,50	7,15	2,56	2	0
4,91	0,60	7,97	2,56	3	0
5,73	0,70	8,79	2,56	3	0
6,54	0,80	9,60	2,56	3	0
7,36	0,90	10,42	2,56	2	0
8,18	1,00	11,24	2,56	1	1

3.2. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

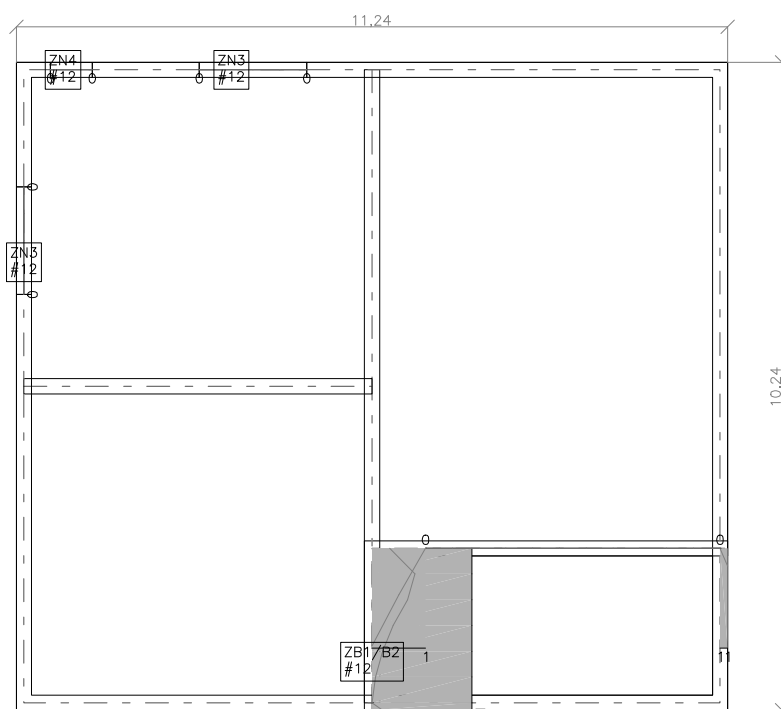
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [szt]

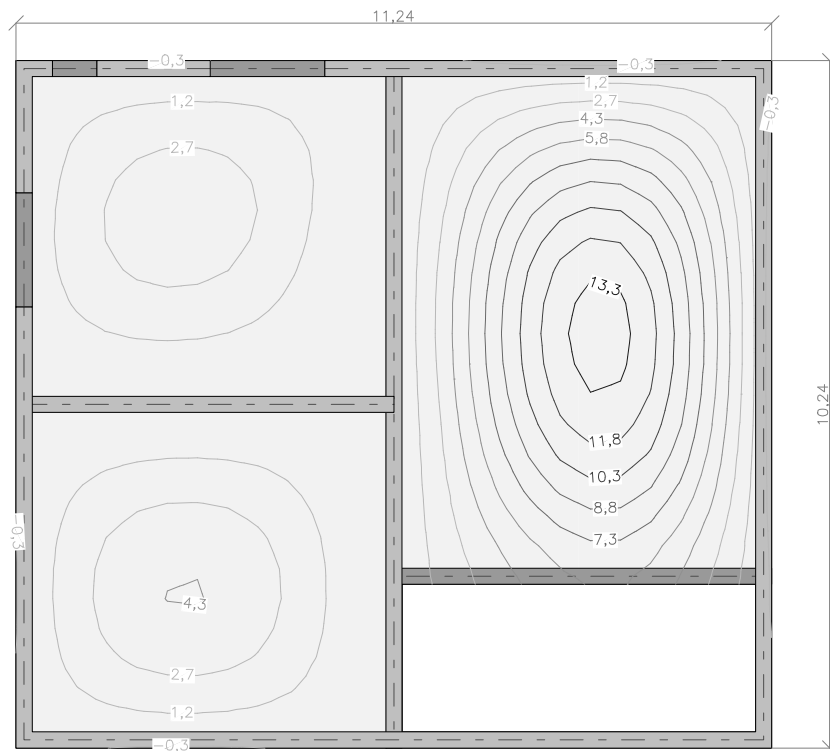
Skala rys. 1:100



4. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-EN 1992:2005)

4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (całkowite obciążenia charakterystyczne, dla grup obc.: c.własny, G, P) Skala rys. 1:100



4.2. Przemieszczenia i rozwartości rys w żebrach

(całkowite obciążenia charakterystyczne, dla grup obc.: c.własny, G, P)

Żebro N4

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

w [mm]

r [1000*mm]

0,00	0,00	0,54	10,12	0,01*	0
0,07	0,10	0,61	10,12	0,01	0
0,13	0,20	0,67	10,12	0,01	0
0,20	0,30	0,74	10,12	0,01	0
0,26	0,40	0,80	10,12	0,02	0
0,33	0,50	0,87	10,12	0,02*	0
0,40	0,60	0,94	10,12	0,02	0
0,46	0,70	1,00	10,12	0,02	0
0,53	0,80	1,07	10,12	0,02	0
0,59	0,90	1,13	10,12	0,02	0
0,66	1,00	1,20	10,12	0,02*	0

Żebro N3

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

w [mm]

r [1000*mm]

0,00	0,00	2,89	10,12	0,05*	0
0,17	0,10	3,06	10,12	0,08	0
0,34	0,20	3,23	10,12	0,12	0
0,51	0,30	3,40	10,12	0,14	0
0,68	0,40	3,57	10,12	0,15	0
0,85	0,50	3,74	10,12	0,17*	0
1,02	0,60	3,91	10,12	0,15	0
1,19	0,70	4,08	10,12	0,13	0
1,36	0,80	4,25	10,12	0,10	0
1,53	0,90	4,42	10,12	0,07	0
1,70	1,00	4,59	10,12	0,03*	0

Żebro N3

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

w [mm]

r [1000*mm]

0,00	0,00	0,12	6,57	0,04*	0
0,17	0,10	0,12	6,74	0,09	0
0,34	0,20	0,12	6,91	0,13	0
0,51	0,30	0,12	7,08	0,17	0
0,68	0,40	0,12	7,25	0,19	0
0,85	0,50	0,12	7,42	0,21*	0
1,02	0,60	0,12	7,59	0,19	0
1,19	0,70	0,12	7,76	0,17	0
1,36	0,80	0,12	7,93	0,14	0
1,53	0,90	0,12	8,10	0,10	0
1,70	1,00	0,12	8,27	0,05*	0

Żebro B1/B2

s [m]

s/L

X [m]

Y [m]

w [mm]

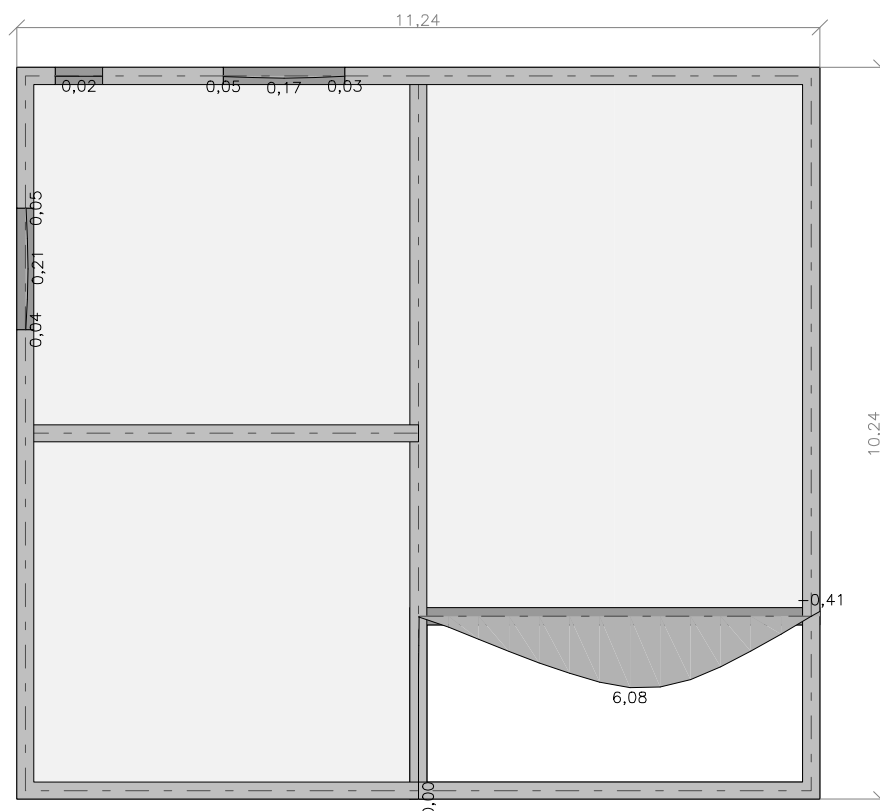
r [1000*mm]

0,00	0,00	5,62	0,00	0,00*	0
0,82	0,10	5,62	0,82	0,01	0
1,64	0,20	5,62	1,64	0,01	0
2,45	0,30	5,62	2,45	0,06	74
3,27	0,40	6,33	2,56	1,63	32
4,09	0,50	7,15	2,56	3,59	0
4,91	0,60	7,97	2,56	5,28	55
5,52	0,68	8,58	2,56	6,08*	100
5,73	0,70	8,79	2,56	6,05	100
6,54	0,80	9,60	2,56	4,95	100
7,36	0,90	10,42	2,56	2,46	0
8,18	1,00	11,24	2,56	-0,41*	0

(Uwaga: znakiem * oznaczono wartości ekstremalne)

4.3. Żebra - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (całkowite obciążenia charakterystyczne, dla grup obc.: c.własny, G, P) Skala rys. 1:100



2.2 Posadzka na gruncie

			obc.char.	wsp.	obc.obl.	
1. gres			0,44	1,30	0,57	kN/m ²
2. wylewka bet. zbroj.	5	cm	1,25	1,30	1,63	kN/m ²
3. styrodur	8	cm	0,04	1,30	0,05	kN/m ²
4. beton C30/37	15	cm	3,60	1,30	4,68	kN/m ²
5. chudy beton	10	cm	2,30	1,30	2,99	kN/m ²
		g=	7,63	1,30	9,91	kN/m ²
Obciążenie użytkowe		q=	4,00	1,30	5,20	kN/m ²
Grubość posadzki:		h=	39	cm		
		γ=	19,55	1,30	25,42	kN/m ³

3. Belki i nadproża

3.1. Nadproże N1

l= 2,50 m lo= 2,63 m

Maksymalna rzędna obciążenia 2,63*1,73/2*3,33 7,58 1,30 9,85 kN/m

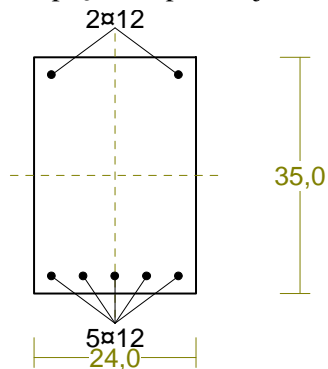
3.2. Nadproże N2

l= 3,50 m lo= 3,68 m

1. ściana zewnętrzna nadziemna 1,23*3,33 4,10 1,30 5,32 kN/m
 2. obciążenie z dachu 19,30 1,00 19,30 kN/m
 q= 23,40 1,05 24,62 kN/m

Cechy przekroju:

zadanie N2, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,94$ m, $x_b=1,74$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=840 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=85750 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=40320 \text{ cm}^4$$

STAL: A-III (34GS)

$$f_{yk}=410 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=350 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 7,92/840=0,94 \%,$$

$$J_{sx}=1758 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=450 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: N2, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,94$ m, $x_b=1,74$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **G**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -45,35 \text{ kNm},$$

$$M_y = 0,00 \text{ kNm},$$

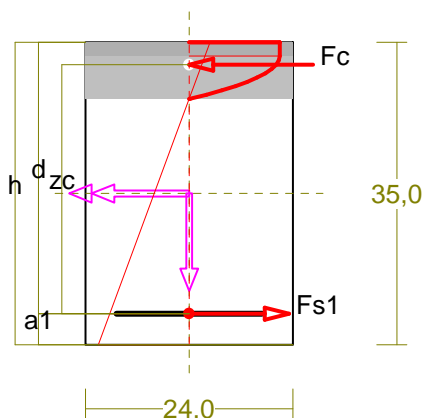
$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 0,00 \text{ kN},$$

$$V_x = 0,00 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,00 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie N2, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,94$ m, $x_b=1,74$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,00 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-45,22^2 + 0,00^2)} = 45,22 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=350 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=4,49 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 12 = 4,52 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=4,49 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 4,49/840=0,53 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=35,0, d=31,4, x=6,6 (\xi=0,209),$$

$$a_1=3,6, a_c=2,6, z_c=28,8, A_{cc}=158 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-2,65 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -157,01, F_{s1} = 157,01,$$

$$M_c = 23,40, M_{s1} = 21,82,$$

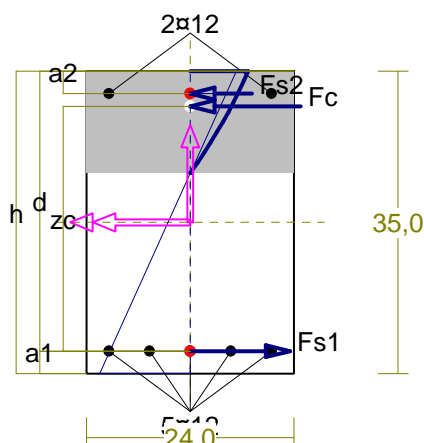
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-157,01+(157,01)=-0,00 \text{ kN} (N_{sd}=0,00 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=23,40+(21,82)=45,22 \text{ kNm} (M_{sd}=45,22 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie N2, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,74 \text{ m}, x_b=1,94 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,00 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-45,22^2 + 0,00^2)} = 45,22 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=350 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=5,65 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=2,26 \text{ cm}^2$,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 7,92/840=0,94 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=35,0, d=32,4, x=11,8 (\xi=0,363),$$

$$a_1=2,6, a_2=2,6, a_c=4,1, z_c=28,3, A_{cc}=283 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,80 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,62 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,40 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -130,04, F_{s1} = 158,18, F_{s2} = -28,14,$$

$$M_c = 17,46, M_{s1} = 23,57, M_{s2} = 4,19,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 59,34 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 17,46 + (23,57) + (4,19) = 45,22 \text{ kNm}$$

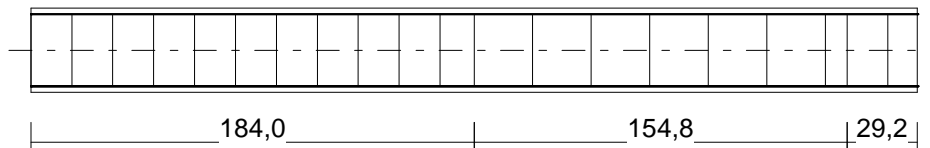
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie N2, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=5 \text{ mm}$ ze stali A-0, dla której $f_{ywd} = 190 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 410 = 0,00087$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 184,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 324 = 243 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 243$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 350,0\} = 240,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **17,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,32 / (17,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00078$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00078} < \mathbf{0,00087} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 184,0$ $x_b = 338,8$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 324 = 243 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 243$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 350,0\} = 240,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,32 / (24,3 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00055$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00055} < \mathbf{0,00087} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 338,8$ $x_b = 368,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 324 = 243 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 243$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 350,0\} = 240,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **17,0** cm, dla których stopień

zbrojenia na ścinanie wynosi:

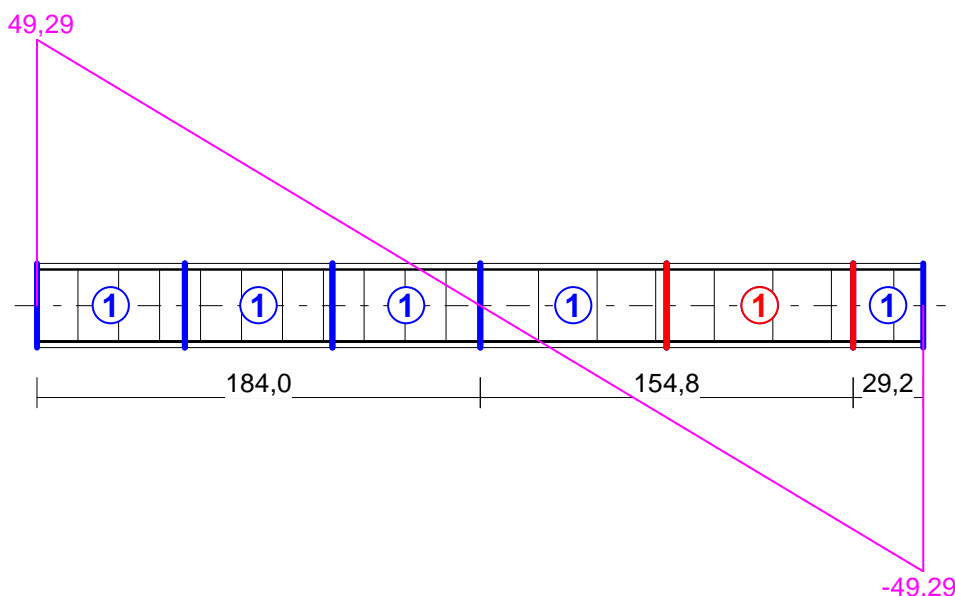
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,32 / (17,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00078$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00078} < \mathbf{0,00087} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie N2, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 5

Początek i koniec odcinka: $x_a = 261,4$ $x_b = 338,8$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,00$;

$$V_{Sd \max} = -41,48 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{5,65}{24,0 \times 32,4} = 0,00727; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00727$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = -0,00 / 892,78 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,28 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00727) + 0,15 \times -0,00] \times 24,0 \times 32,4 \times 10^{-1} = 51,94 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 41,48 < 51,94 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{41,48} < \mathbf{51,94} = V_{Rd1}$$

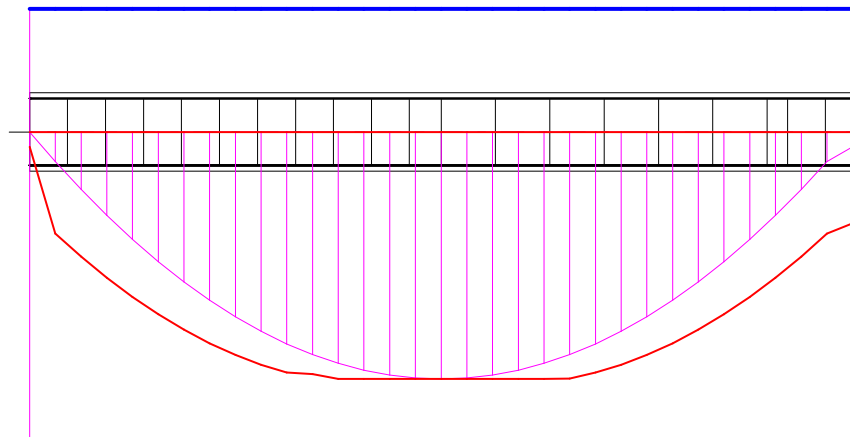
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 24,0 \times 28,4 \times 10^{-1} = 250,21 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{41,48} < \mathbf{250,21} = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie N2, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,380$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 12,32 \times (1,630) = 10,04 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 148,61 + 10,04 = 158,65 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 158,63 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 158,63 \text{ kN}$

$$F_{td} = 158,63 < 197,92 = 5,65 \times 350 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie N2, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 1,840 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = 43,02 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_l = 35,0 - 2,6 = 32,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 840 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 4900 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 420 / 280 = 1,32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 5,65 > 1,32 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 4900 \times 10^{-3} = 10,78 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 43,02 > 10,78 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 5,65 / 156 = 0,03625$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,03625 = 83,10$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 266,21 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (10,78 / 43,02)^2] = 0,00129 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 83,10 \times 0,00129 = 0,18 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,18} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie N2, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 4900 \times 10^{-3} = 10,78 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 43,02 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

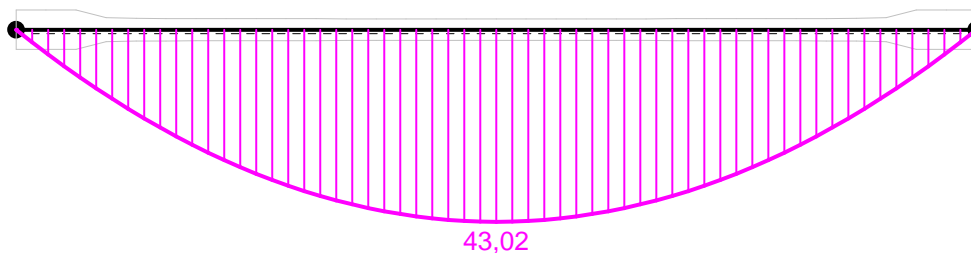
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 43,02 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

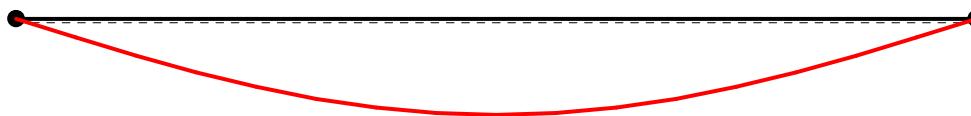
$$x_I = 18,5 \text{ cm} \quad I_I = 119878 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 12,3 \text{ cm} \quad I_{II} = 64835 \text{ cm}^4$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{10000 \times 64835}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (10,78 / 43,02)^2 \times (1 - 64835 / 119878)} \times 10^{-5} = 6578 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,840$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 9,1 \text{ mm}$$

$$a = 9,1 < 24,5 = a_{\text{lim}}$$

4. Ściany

4.1 Ściana zewnętrzna nadziemna

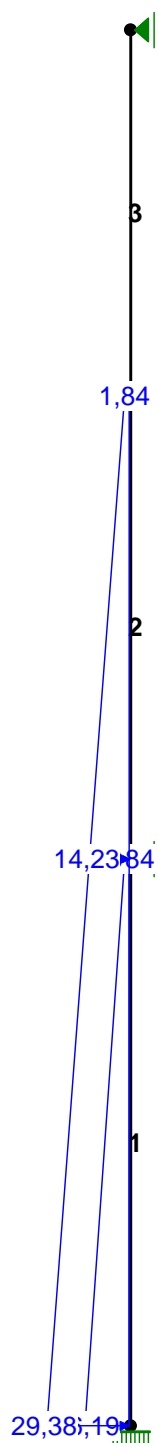
		grubość		obc.char.	wsp.	obc.obl.
1. tynk	cienkowarstwowy	0,5	cm	0,11	1,30	0,14 kN/m ²
2. styropian		12	cm	0,05	1,30	0,07 kN/m ²
3. pustaki wibroprasowane		24	cm	2,88	1,30	3,74 kN/m ²
4. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m
			g=	3,33	1,30	4,33 kN/m ²
Ocieplenie i tynk:			g'=	0,45	1,30	0,58 kN/m ²
<u>Obciążenie ciągłe ścianą:</u>						
wysokość ściany		406	cm	13,52	1,30	17,57 kN/m
<u>Obciążenie ciągłe ociepleniem i tynkiem:</u>						
wysokość ściany		48	cm	0,22	1,30	0,28 kN/m

4.2 Ściana zewnętrzna fundamentowa

		grubość		obc.char.	wsp.	obc.obl.	
1. tynk	cienkowarstwowy	1,5	cm	0,33	1,30	0,43	kN/m ²
2. styropian ekstrudowany		8	cm	0,04	1,30	0,05	kN/m ²
3. ściana betonowa		24	cm	5,76	1,30	7,49	kN/m ²
4. obrzutka	cem.	1,5	cm	0,33	1,30	0,43	kN/m
			g=	6,46	1,30	8,39	kN/m ²
Ocieplenie i tynk:			g'=	0,70	1,30	0,90	kN/m ²
<u>Obciążenie ciągłe ścianą:</u>							
wysokość ściany		389	cm	25,11	1,30	32,65	kN/m
<u>Obciążenie ciągłe ociepleniem i tynkiem:</u>							
wysokość ściany		44	cm	0,31	1,30	0,40	kN/m

NAZWA: R1

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	W	"parcie od wewnątrz"		Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	90,0	-16,19	-1,84	0,00	2,14

Grupa:	X	"parcie z zewnątrz"		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	90,0	29,38	14,23	0,00	2,14
2	Liniowe	90,0	14,23	1,84	0,00	1,75

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :

Ciężar wł.			1,10
W -"parcie od wewnątrz"	Stałe		1,20
X -"parcie z zewnątrz"	Zmienne	1 1,00	1,20

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

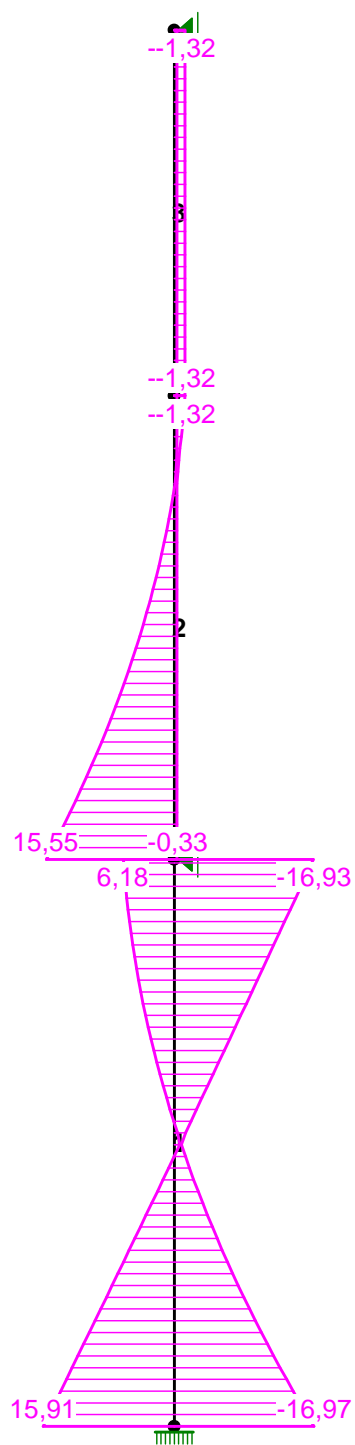
Grupa obc.:	Relacje:

Ciężar wł.	ZAWSZE
W -"parcie od wewnątrz"	EWENTUALNIE
X -"parcie z zewnątrz"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:

1	ZAWSZE : W EWENTUALNIE: X



4.3 Ściana wewnętrzna nadziemia

<u>Ciężar ściany:</u>		grubość		obc.char.	wsp.	obc.obl.
1. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m ²
2. pustaki wibroprasowane		24	cm	2,88	1,30	3,74 kN/m ²
3. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m ²
		g=		3,45	1,30	4,49 kN/m ²
<u>Obciążenie ciągłe ścianą:</u>						
wysokość ściany		493	cm	17,01	1,30	22,11 kN/m

4.4 Ściana wewnętrzna fundamentowa

<u>Ciężar ściany:</u>		grubość		obc.char.	wsp.	obc.obl.
1. obrzutka	cem.	1,5	cm	0,33	1,30	0,43 kN/m ²
2. ściana betonowa		24	cm	5,76	1,30	7,49 kN/m ²
3. obrzutka	cem.	1,5	cm	0,33	1,30	0,43 kN/m ²
		g=		6,42	1,30	8,35 kN/m ²
<u>Obciążenie ciągłe ścianą:</u>						
wysokość ściany		148	cm	9,50	1,30	12,35 kN/m

4.5 Ściana działowa gr. 6,5 cm

		grubość		obc.char.	wsp.	obc.obl.
1. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m
2. ściana z cegły dziurawki		6,5	cm	0,94	1,30	1,23 kN/m ²
3. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m
		g=		1,51	1,30	1,97 kN/m ²

Wysokość ściany:

2,70 m

Obciążenie zastępcze stropu od ścian działowych:

1,27 kN/m²

4.6 Ściana działowa gr. 12 cm

		grubość		obc.char.	wsp.	obc.obl.
1. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m
2. ściana z cegły dziurawki		12	cm	1,74	1,30	2,26 kN/m ²
3. tynk	cem. wap.	1,5	cm	0,29	1,30	0,37 kN/m
		g=		2,31	1,30	3,00 kN/m ²

Wysokość ściany:

2,70 m

Obciążenie zastępcze stropu od ścian działowych:

1,27 kN/m²

5. Fundamenty

5.1 Ława pod ścianą zewnętrzną

1. obciążenia z dachu	18,00	1,00	18,00 kN/m
2. obciążenia ze stropu	23,00	1,00	23,00 kN/m
3. wieńce żelbetowe 2*0,24*0,24*25,0+0,22	3,10	1,30	4,03 kN/m

4. ściana zewnętrzna nadziemia	13,52	1,30	17,58 kN/m
5. wieńce pionowe 0,18*0,14*4,06*25,0	2,56	1,30	3,33 kN/m
6. ściana zewnętrzna fundamentowa	21,43	1,30	27,86 kN/m
g=	81,61	1,15	93,79 kN/m

Kąt dla fundamentów o różnych poziomach posadowienia:

$$\alpha = 22,6^{\circ} < 33,4$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,46 < 0,6$$

5.2 Ława pod ścianą wewnętrzną

Wariant 1

1. obciążenia ze stropu	87,00	1,00	87,00 kN/m
2. wieniec żelbetowy 0,24*0,24*25,0+0,11	1,55	1,30	2,02 kN/m
3. ściana wewnętrzna nadziemia	11,07	1,30	14,39 kN/m
4. ściana wewnętrzna fundamentowa	9,89	1,30	12,86 kN/m
g=	109,51	1,06	116,26 kN/m

Wariant 2

1. obciążenia z dachu	60,40	1,00	60,40 kN/m
2. wieńce żelbetowe 2*0,24*0,24*25,0+0,22	3,10	1,30	4,03 kN/m
3. ściana wewnętrzna nadziemia	17,01	1,30	22,11 kN/m
4. ściana wewnętrzna fundamentowa	9,50	1,30	12,35 kN/m
g=	90,01	1,10	98,89 kN/m